Atalanta **39** (1-4): 227-231, Würzburg (2008), ISSN 0171-0079

# Beitrag zur Biologie der chinesischen *Anthocharis*-Arten

(Lepidoptera, Pieridae)

von

Werner Back

eingegangen am 30.IX.2008

**Zusammenfassung**: In den letzten Jahren konnten Zuchten der chinesischen Arten der Gattung *Anthocharis* Boisduval, Rambur, Dumeril & Graslin, 1833 durchgeführt werden. Die noch unbekannten Raupen und Puppen der Arten *A. thibetana* Oberthür, 1886, *A. bieti* (Oberthür, 1884) und *A. bambusarum* Oberthür, 1886 werden beschrieben. Vergleichsweise werden auch die Raupen und Puppen von *A. scolymus* Butler, 1866 und *A. cardamines* (Linnaeus, 1758) abgebildet.

**Abstract**: Over the past years breeding experiments of the Chinese species of the genus *Anthocharis* Boisduval, Rambur & Graslin, 1833 could be carried out. The still unknown caterpillars and chrysalides of the species *A. thibetana* Oberthür, 1886, *A. bieti* (Oberthür, 1884) and *A. bambusarum* Oberthür, 1886 are described. By comparison, caterpillars and chrysalides of *A. scolymus* Butler, 1866 and *A. cardamines* (Linnaeus, 1758) are pictured.

**Einleitung**: Bei molekularbiologischen Untersuchungen aus dem Formenkreis von *A. cardamines* (Linnaeus, 1758) wurde die Eigenständigkeit von *A. thibetana* Oberthür, 1886 bestätigt (Back et al., 2006). Somit war es von Interesse, ob, ähnlich wie bei *A. carolinae* Back, 2005, auch Unterschiede bei Raupe und Puppe bestehen. Der Locus typicus von *A. thibetana* Obth. ist Tatsienlu (Kangding) in Sichuan. Die Art ist aber in den Gebirgen von West-China, Nord-Yunnan und Tibet verbreitet (Talbot, 1932-1935). Bei dieser Art weisen die ♂♂ meist eine leicht gelbliche Grundfarbe auf. Daneben kommen auch Exemplare mit weißer Grundfarbe vor. Bei Zhangla (N-Sichuan) haben die ♂♂ immer eine reinweiße Grundfarbe der Flügel-Oberseite. Bei *A. cardamines taipaichana* (Verity, 1911) von Nordwest-China (Tsingling Mts., Tai pai chan) ist der Orangefleck reduziert und heller, die Hinterflügel-Unterseite hat nur wenig grüne, eher bräunliche Zeichnungselemente.

Bei der zentral- und ostchinesischen Art *A. bambusarum* Oberthür, 1886 sind die genetischen Unterschiede zu *A. cardamines* (L.) und zu allen anderen *Anthocharis*-Arten sehr groß (Back et al., 2006). Über die ersten Stadien und die Futterpflanze wurde bisher nichts bekannt.
Bei der sehr charakteristischen Art *A. bieti* Oberthür, 1884 von Westchina und Tibet sind, neben der nominotypischen Form von Tatsienlu (Kangding, Sichuan), noch drei weitere Unterarten beschrieben worden: *A. bieti decorata* Röber, 1907 von Kuku-Nor (Röber, In Seitz, Macrolep. I, pp 53-54, pl. 22, figs. f2, f3, f4) ist kleiner, der dunkle Apikalfleck der Vorderflügel ist breiter, der orangegelbe Fleck ist größer und die dunklen Zeichnungselemente der Vorderflügel-Oberseite sind in beiden Geschlechtern stark reduziert. *A. bieti detersa* (Verity, 1908) von Amdo (Zentraltibet) hat ebenfalls reduzierte dunkle Zeichnungselemente auf der Oberseite der Vorderflügel, wobei der schwarze Fleck im Apex auch fehlen kann (Verity 1908, pl. XXXVII, fig. 59). Eine sehr auffällige Unterart mit schwefelgelber Grundfarbe in beiden Geschlechtern ist *A. bieti tsangpoana* (Riley, 1928) von Südost-Tibet (Tsang-Po, Umgebung Lhasa) (Riley

1928). Über das Vorkommen dieser auffälligen Unterart nordwestlich von Lhasa und über deren Lebensraum wurde bereits berichtet (HIRSCHFELD & BACK 2001).

Schließlich ist in Ostchina *A. scolymus* BUTLER, 1866 weit verbreitet. Die Art kommt vorzugsweise in feuchteren Gebieten und Flußauen vor und lebt an Kresse und anderen Kreuzblütlern (*Draba* sp., *Descurainia sophia*, *Arabis hirsuta*, *Cardamine impatiens*, *Rorippa indica*, vgl. auch ZIEGLER 2007). Die im östlichen China auftretenden Populationen unterscheiden sich von den japanischen Faltern durch reduzierte Schwarzzeichnung, besonders im Wurzelbereich der Vorderflügel, sowie durch die geringere Größe. Noch etwas kleiner und zarter sind die Falter aus dem nördlichen China, Ussuri und von der Mandschurei [*A. s. mandschurica* (BOLLOW, 1930)]. Die schwarze Apicalzeichnung und der Discoidalfleck sind hier deutlich schwächer ausgeprägt.

## Zuchtergebnisse

***Anthocharis thibetana*** OBERTHÜR, 1886 (Abbildungen der Falter bei BACK et al., 2006)
Am 27.V.2006 wurden ca. 40 km südlich von Linxia (Gansu, Westchina) im Naturpark Prinzberg (Tai Zi Shan) bei Kui Shu Guan zahlreiche Falter dieser Art beobachtet. Der Biotop befindet sich in einem breiten Flußtal auf ca. 2300 m NN (Farbtaf. 29: 9), wo die Futterpflanze (Farbtaf. 29: 8) in feuchten Wiesenbereichen an Rändern von Büschen wächst. Auf den Knospen oder an den Knospenstielen dieser lila blühenden Kruzifere wurden zahlreich Eier gefunden. Diese sind zunächst weißlich, später orange und vor dem Schlüpfen der Räupchen nahezu schwarz.

Die Eiraupe ist sandfarben bis schmutzig gelb mit schwarzem Kopf und mit zahlreichen schwarzen Punkten, die feine, kurze Härchen aufweisen. An der Seite befindet sich über den Füßen ein nicht deutlich abgegrenzter heller Streifen (Farbtaf. 29: 1). Die Jungraupe ist grünlich gefärbt mit schmutzig gelbem Kopf und hat an den Seiten eine breite weißliche Aufhellung. Die schwarzen Punkte sind etwas unregelmäßig und befinden sich besonders auf der Rückenfläche und auf dem Kopf (Farbtaf. 29: 2). Die erwachsene Raupe ist gleichmäßig grün mit vielen schwarzen, warzenförmigen Punkten und feinen Härchen. An den Seiten befindet sich ein weißlicher nach oben nicht scharf abgegrenzter Streifen, der sich bis auf den Kopf ausdehnt. Der Kopf ist schmutzig gelblichgrün mit feinen schwarzen Punkten und kurzen Härchen. Die Unterseite und die Füße sind hellgrün. Die erwachsene Raupe erreicht eine Länge von ca. 25 mm (Farbtaf. 29: 3, 4, 5).

Die Puppe ist schlank mit deutlich ausgezogener Kopfspitze. Die Farbe ist beige oder graubraun mit unscharfen dunkelbraunen Rücken- und Seitenstreifen. Das Flügelgeäder ist durch helle Streifen angedeutet. Auf dem gesamten Rückenbereich und dem Abdomen befinden sich dunkle Punkte, die teilweise in Reihen angeordnet kräftiger hervortreten. Besonders auffällig sind zwei dunkle Punkte auf dem Rücken. Die Länge beträgt 20-23 mm, die Breite ca. 6 mm (Farbtaf. 29:6, 7).

Die Verpuppung erfolgte am 16.VI.2006. Das in Farbtaf. 29: 10 dargestellte ♂ schlüpfte am 8.IV.2007. Auffällig ist die graue Augenfarbe bei *A. thibetana* OBTH., während *A. cardamines* (L.) gelblichgrüne Augen aufweist.

***Anthocharis bieti*** OBERTHÜR, 1884 [Abb. von *A. bieti tsangpoana* (RILEY) in HIRSCHF. & BACK, 2001]
Am 12.VI.2008 wurde im Yulong-Gebirge bei Lijiang, Yunnan, in der Nähe von Daju auf ca. 2800 m NN, ein Flugplatz von A. bieti aufgefunden. Der Biotop befand sich an einem kleinen

Stausee in einem vegetationsreichen breiten Tal (Farbtaf. 30: 18a). Die Eiablage erfolgte an Knospen oder Blütenstiele eines weißen Kreuzblütlers, einer *Arabis*-Art (Farbtaf. 30: 18), die zahlreich an den Wegen auf steinigen Stellen vorhanden war (Farbtaf. 30: 18b). Die Eier sind schlank, zylindrisch, wie dies bei den *Anthocharis*-Arten üblich ist.

Die Eiraupe ist lehmgelb mit warzenartigen, schwarzen Punkten, auf denen sich kurze schwarze Härchen befinden. Der Kopf ist schwarz (Farbtaf. 30: 11). Bei der Jungraupe ist die Grundfarbe gelblich, die schwarzen Punkte sind etwas ungleichmäßig und fein behaart. Der Kopf ist bräunlich gelb mit zahlreichen schwarzen Punkten (Farbtaf. 30: 12). Im nächsten Stadium erreicht die Raupe eine Länge von 14 mm und zeigt eine grünliche Grundfarbe am ganzen Körper (einschließlich Kopf). An den Seiten befinden sich weißliche Seitenstreifen, die nach oben unscharf auslaufen. Schwarze, warzenförmige Punkte mit feinen Härchen befinden sich auf dem gesamten Körper und auf dem Kopf (Farbtaf. 30: 13, 14). Die erwachsene Raupe erreicht 20-25 mm Länge. Der gesamte Körper (einschließlich Kopf) ist grün und zeigt eine intensive schwarze Punktierung. Die feinen Härchen sind nur stellenweise vorhanden. An den Seiten befindet sich ein nach oben unscharf abgegrenzter breiter weißer Streifen. Dieser setzt sich abgeschwächt seitlich am Kopf fort. Die Stigmata sind gelb punktiert (Farbtaf. 30: 15).

Die Puppe hat das charakteristische *Anthocharis*-Aussehen, die Kopfspitze ist aber nicht so kräftig ausgebildet wie z. B. bei *A. cardamines* (L.). Die Färbung ist bräunlich oder graubraun mit zahlreichen dunkelbraunen Punkten dorsal und am Abdomen. Auf dem Rücken treten ein kräftiger Streifen und auf Thoraxhöhe vier größere, unscharf gezeichnete Flecken deutlich hervor. Am Abdomen befinden sich neben dem Rückenstreifen noch Seitenstreifen im oberen und unteren Bereich. Auf der Flügelscheide ist das Geäder hell abgesetzt. Die Länge beträgt 18 mm (Farbtaf. 30: 16, 17). Die Verpuppung erfolgte am 11.VII.2008.

***Anthocharis bambusarum*** OBERTHÜR, 1886
Von dieser auffälligen Art wurde in einem kleinen Gebirge bei Jurong, ca. 50 km östlich von Nanjing (Jiangsu, China), am 23.IV.1999 eine Eiablage an einem unscheinbar weiß blühenden Kreuzblütler (vermutlich eine Kressenart, Farbtaf. 31: 25a) beobachtet. Der Biotop zeigt eine üppige Vegetation und stellenweise kleine Bambuswälder. In den halbschattigen Bereichen flog *A. bambusarum* OBTH. entlang von kleinen Gebirgsbächen, und hier erfolgte auch die Eiablage, wobei offensichtlich schattige Bereiche bevorzugt wurden (Farbtaf. 31: 25b). Die Eier befanden sich, wie bei den anderen *Anthocharis*-Arten, auf den Knospen oder an Blütenstielen innerhalb der Blütenkronen. Sie sind schlank, zylindrisch, mit Längsrippen und haben eine weißliche, später eine rötliche und vor dem Schlüpfen der Räupchen eine schwarzblaue Färbung.

Die Eiraupe ist lehmgelb mit schwarzen, warzenförmigen Punkten und feinen kurzen Härchen und hat einen schwarzen Kopf. Die Jungraupe ist grünlich mit schmutziggelbem Kopf und zahlreichen, unterschiedlich großen warzenförmigen, schwarzen Punkten (Farbtaf. 31: 19, Länge 8 mm). Die erwachsene Raupe hat eine apfelgrüne Grundfarbe und einen weißen Seitenstreifen, der nach oben unscharf in die grüne Grundfarbe übergeht. Der Seitenstreifen ist, im Gegensatz zu den anderen *Anthocharis*-Arten, in der Verlängerung auf dem sonst grünen Kopf und am letzten Körpersegment kräftig gelb gefärbt.
Auf dem Rücken und auf dem Kopf befinden sich zahlreich schwarze Punkte und kurze Härchen

(Farbtaf. 31: 20, 21). Bei der Vorpuppe ist die apfelgrüne Färbung mehr einheitlich; der weiße Seitenstreifen ist auch nach oben deutlich abgegrenzt und im Bereich der Vorderfüße unterbrochen (Farbtaf. 31: 22, 10.V.1999).

Die Puppe ähnelt in der Gestalt der *A. cardamines*-Puppe. Sie ist hellbraun oder beigefarben, mit einem dunkelbraunen Rücken - und ebensolchen Seitenstreifen. Am Abdomen befindet sich auch im unteren Bereich ein brauner Streifen. Bei der Flügelscheide tritt das Geäder heller hervor und im Diskoidalbereich befindet sich ähnlich, wie bei den anderen hier beschriebenen Arten, ein deutlicher, schwarzer Fleck. Auffällig ist die dorsale, doppelte Fleckenreihe, wobei im hinteren Thoraxbereich zwei kräftige, schwarze Flecken hervortreten (Farbtaf 31: 23, 24).

Die Schmetterlinge dieser Zucht schlüpften Ende Februar, Anfang März 2000. Bei dem abgebildeten ♀ (Farbtaf. 31: 25) ist die bläulichgraue Augenfarbe ein zusätzliches interessantes Merkmal.

***Anthocharis scolymus*** BUTLER, 1866
Von dieser Art wurden Zuchten von Nagano, Japan und von Jurong, nordöstlich von Nanjing, China, wo die Art am selben Platz wie *A. bambusarum* OBTH. flog, durchgeführt. Die Eier wurden an Kresse gefunden. Bei der Population von Nanjing erfolgt die Eiablage auch am selben Kreuzblütler wie bei *A. bambusarum* OBTH. (vgl. Farbtaf. 31: 25a).

Eiraupe, Jungraupe und erwachsene Raupe (Farbtaf. 32: 26, 27) ähneln sehr *A. cardamines* (L.) (Farbtaf. 30: 36). Dies gilt sowohl für die Größe und Färbung, als auch für den weißen Seitenstreifen, der nach oben unscharf begrenzt ist und sich bis zum Kopf fortsetzt. Auch bei der schwarzen Punktierung auf Rücken und Kopf bestehen keine Unterschiede. Zwischen den japanischen und chinesischen Exemplaren sind keine Unterscheidungsmerkmale aufgefallen.

Dagegen hat die Puppe ein charakteristisches Aussehen. So ist die Kopfspitze sehr kräftig ausgebildet. Der Quotient des Längenverhältnis von Kopfspitze bis Fühlerspitze im Vergleich zu Fühlerspitze bis Abdomen beträgt 1,3, während das Verhältnis bei *A. cardamines* (L.), und ähnlich auch bei den anderen hier beschriebenen Arten, 1,1 beträgt. Außerdem befindet sich auf dem gesamten Körper eine markante Punktierung. Besonders auffällig sind hier der Punkt unter dem Auge sowie die zahlreichen Punkte im Apexbereich der Flügelscheide, dorsal im Bereich des Thorax und seitlich am Abdomen. Zwischen den Puppen von Nagano (Farbtaf. 32: 28) und von Nanjing (Farbtaf. 32: 29) sind keine auffälligen Unterschiede zu erkennen. Das nach zweimaliger Überwinterung im Februar 2000 geschlüpfte ♂ von der Nagano-Zucht hat, im Gegensatz zu *A. bambusarum* OBTH. und *A. thibetana* OBTH., grünlich-gelbe Augen.

Neben Raupe und Puppe von *A. cardamines* (L.) von Freising b. München werden auch vergleichsweise die Raupe und Puppe von *A. cardamines hayashii* FUJIOKA, 1970 von den japanischen Südalpen (Hirogawara, Farbtaf. 32: 34a) abgebildet. Die Eiraupe dieser Unterart (Farbtaf. 32: 31) ist lehmgelb mit feinen schwarzen Punkten und hat einen dunklen, jedoch nicht schwarzen Kopf, der sich im zweiten Stadium schmutzig-gelb verfärbt und etwas dunkler ist als der Körper (Farbtaf. 32: 31a). Die erwachsene Raupe (Farbtaf. 32: 32, 32a) und die Vorpuppe (Farbtaf. 32: 33) unterscheiden sich nicht von *A. cardamines* (L.) aus Freising. Bei der

Puppe bestehen dagegen erkennbare Unterschiede. Vor allem ist die Kopfspitze im Vergleich zur Körperlänge kürzer als bei *A. cardamines* (L.) von Freising. Dadurch erscheint die Puppe weniger schlank und rundlicher (Farbtaf. 32: 34). Die Falter der beiden japanischen Unterarten sind bei BACK et al. (2006) abgebildet.

**Anmerkung**: Auch bei den Raupen der hier abgebildeten *Anthocharis*-Arten (Farbtaf. 29-32) sind die Drüsenhaare mit den Sekrettröpchen teilweise gut zu erkennen (vergl. EITSCHBERGER, 2008: 29).

**Dank**: Ich bedanke mich ganz herzlich bei Herrn Fei Qian für die wertvolle Unterstützung bei meinen Sammelreisen in China.

## Literatur

BACK, W., KNEBELSBERGER, T. & M. A. MILLER (2006): Molecular investigation of the species and subspecies of the genus *Anthocharis* BOISDUVAL, RAMBUR, DUMERIL & GRASLIN, 1833 with special focus on the *cardamines*-group (Lepidoptera: Pieridae). - Linneana Belgica **20** (6): 245-253, Beresel, Bruxelles.

EITSCHBERGER, U. (2008): 16. Ergänzung zu „Systematische Untersuchungen am *Pieris napi-bryoniae*-Komplex (s. l.)“ - Zucht und Praeimaginalstadien von Pieris nesis Fruhstorfer, 1909 (Lepidoptera, Pieridae). - Neue Ent. Nachr. 62: 28-32, Farbtaf. 1-2, Marktleuthen.

HIRSCHFELD, G. & W. BACK (2001): *Anthocharis bieti tsangpoana* RILEY, 1928: Biotop und Status. (Lepidoptera, Pieridae). - Atalanta **32** (1/2), 107-109, Farbtafel VII, Würzburg.

RILEY, N. D. (1928): Two new local races of Euchloe. - The Entomologist **61**: 136-137, London.

RÖBER, J. (1907): 11. Gattung: Euchloe HBN. In SEITZ, A.: Die Großschmetterlinge des Palaearktischen Faunengebietes **1**: 51-53, pl. 20, 22. - Fritz Lehmann's Verlag GmbH, Stuttgart.

TALBOT, G. (1932-1935): Pieridae: *Euchloe - Elphinstonia*. In STRAND, E. (Hrsg.) Lepidopterorum Catalogus **53**: 291-301. - W. Junk, Berlin.

VERITY, R. (1908-1911): Rhopalocera Palaearctica: 172-185, pl. XXXVII. - Fierenze.

ZIEGLER, H. (2007): Pieridae holarcticae, 364 S., 3755 images. www.pieris.ch/pieridae.html.

## Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. WERNER BACK
An der Mühle 9a
D-85354 Freising
E-Mail: Werner.Back@wzw.tum.de

# Farbtafel 29

1 L1, 5.VI.2006

2 L2, 10.VI.2006

3 L4, lateral, 16.VI.2006

4 L4, lateral, 20.VI.2006

5 L4, dorsal, 20.VI.2006

6 Puppe lateral

7 Puppe dorsal

8

9

10

Abb. 1-10: *Anthocharis thibetana* OBERTHÜR, 1886, China, Gansu, 40 km südlich Linxia (Raupenfraßpflanze und Biotop, 28.V.2006; ♂, e. o. 8.IV.2007). Maßskala auf den Farbtaf. 29-32 entspricht 1 cm.



# Farbtafel 30

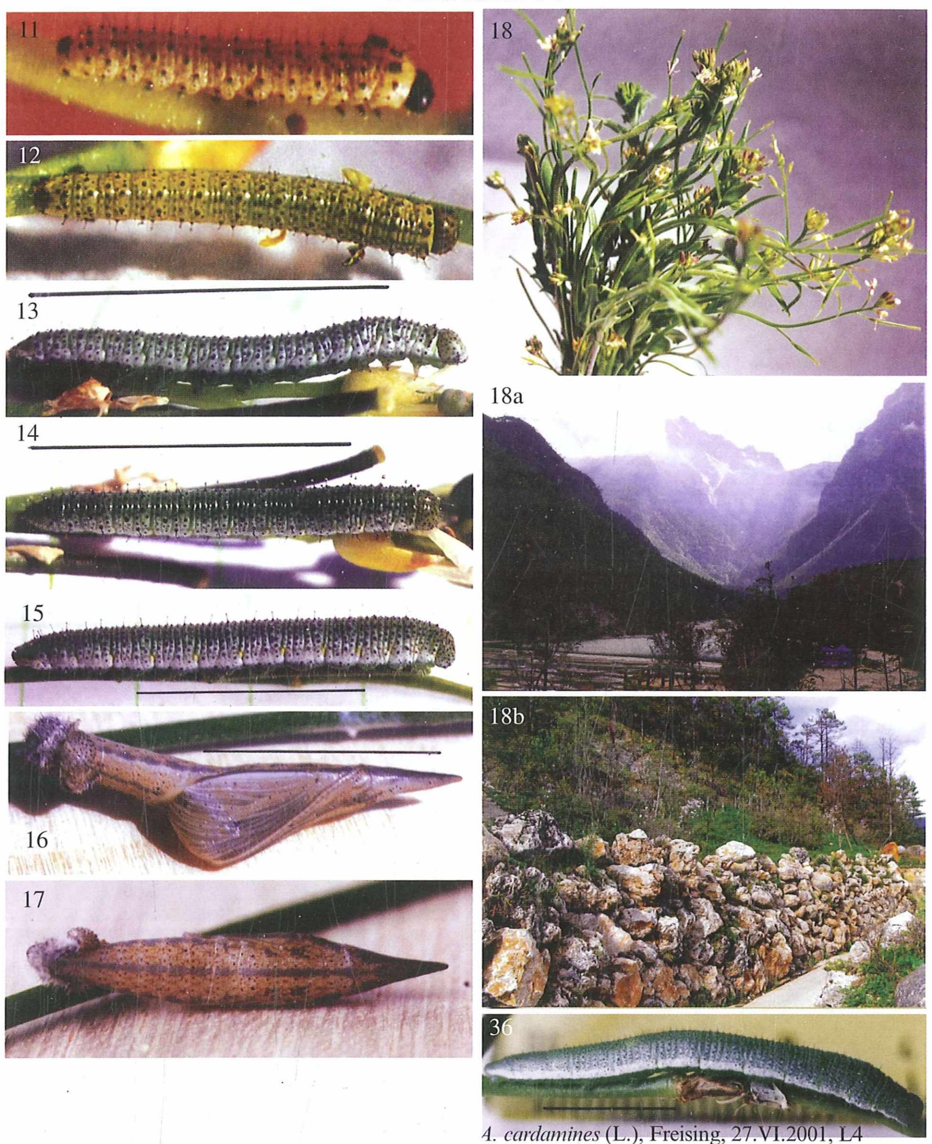



Abb. 11-18b: *Anthocharis bieti* OBERTHÜR, 1884, China, Yunnan, Lanyueliang, Yulong-Schneeberg, 2800 m . 11: L1, 18.VI.2008; 12: L2, 20.VI.2008; 13, 14: L3 vor Häutung, 2.VII.2008; 15: L4, 13.VII.2008; 16, 17: Puppe, lateral und dorsal; 18: *Arabis* spec., Raupenfraßpflanze; 18a, 18b: Lebensraum mit Flugplatz der Art, 18.VI.2006.

# Farbtafel 31

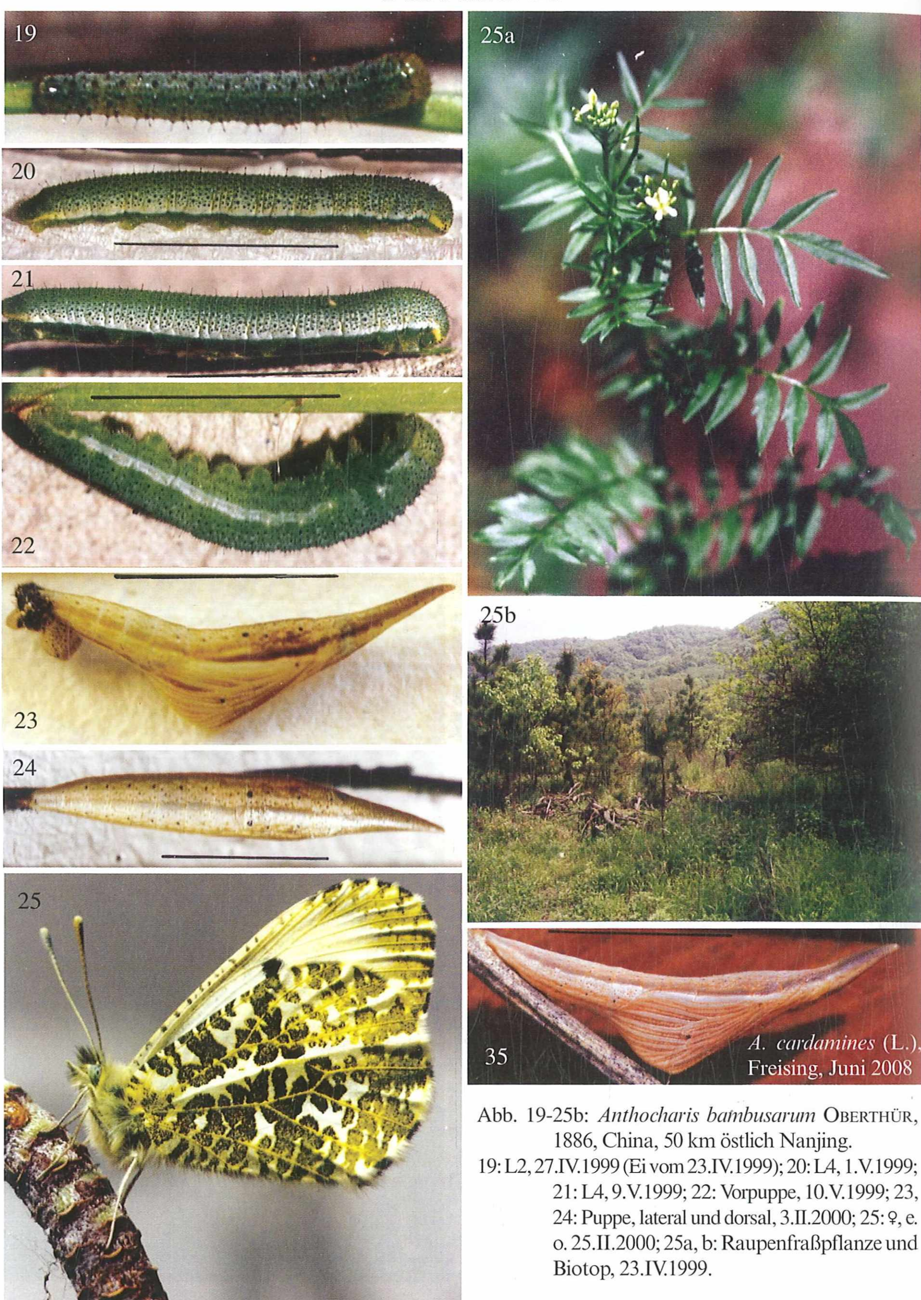



Abb. 19-25b: *Anthocharis bambusarum* OBERTHÜR, 1886, China, 50 km östlich Nanjing.
19: L2, 27.IV.1999 (Ei vom 23.IV.1999); 20: L4, 1.V.1999; 21: L4, 9.V.1999; 22: Vorpuppe, 10.V.1999; 23, 24: Puppe, lateral und dorsal, 3.II.2000; 25: ♀, e. o. 25.II.2000; 25a, b: Raupenfraßpflanze und Biotop, 23.IV.1999.

# Farbtafel 32




Abb. 26-30: *Anthocharis scolymus* Butler, 1866
Abb. 31-34: *Anthocharis cardamines hayashii* Fujioka, 1970, Japan, Hirogawara, Ookannasawa, Ko Kan Nasa Wa, 1600 m, W. Back leg.